Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM-Subdirección de Meteorología

5 de mayo de 2013



Investigación: "Análisis de la alteración de la precipitación y otras variables meteorológicas, bajo fenómenos de variabildad climatica".

Contrato No. 553 de 2012

Anexo:Protócolo para la generación de pronóstico operativo mensual de predicción climática de los posibles escenarios de impacto, en la precipitación y número de días con lluvia debido al fenómeno ENOS y otros forzantes

(Manual de generación de pronóstico usando el software Jazikü 0.6)

Elaborado por: Inés Sánchez R.

____

Revisado por : Franklyn Ruiz

VoBo.____

Bogotá D.C., Agosto 2012

Contents

Capítulo 1

Introducción

Con la versión 0.6 del software Jaziku se da paso a una nueva y muy destacada opción de generación de pronostico basada en un análisis por 7 categorías, que permite por demás obtener resultados mas deterministicos de la variación de la precipitación y otras variable bajo fenómenos de variabilidad climática. En este documento se presenta el marco metodológico a seguir para la elaboración del pronóstico de afectación de la precipitación y número de días con lluvia en Colombia, basado en la climatología completa de las series y referido al año mas análogo respecto a la fase del fenómeno, en un análisis por 3 y 7 categorias; este procedimiento hace parte del cronograma de la reunión operativa mensual de seguimiento del fenómeno ENOS y de variabilidad climática en general. El protocolo involucra tres fases y un producto que abarca información de tres tipos: operativa, climatológica y de pronóstico, la Fig. 1.1 presenta un esquema de este protocolo.

1.1. Fase de sensibilización

Las evidencias de los fuertes impactos de la actividad del fenómeno ENOS en la precipitación de Colombia, se han traducido en iniciativas para disminuir la vulnerabilidad a este tipo de condiciones climáticas anómalas. A la base de este tipo de iniciativas se encuentra la amplia demanda de muchos sectores económicos, de información más clara sobre lo que puede ocurrir con el clima. Esto significa que el pronóstico elaborado por usted, se convertirá en información importante para los distintos proyectos de planeación nacional. Por ello se sugiere antes de comenzar su elaboración, consultar a la oficina de pronóstico del IDEAM, si debe darse algún reporte especial por ciudades, si se prefiere una presentación con solo mapas o si se desea la generación de diagramas de barras y de tortas; esta información recolectada hará parte del listado de partida y le permitirá conocer los requerimientos que su pronóstico debe suplir.

También se considera pertinente en esta fase, consultar por la climatología de precipitación del trimestre presente y por el estado del fenómeno en los

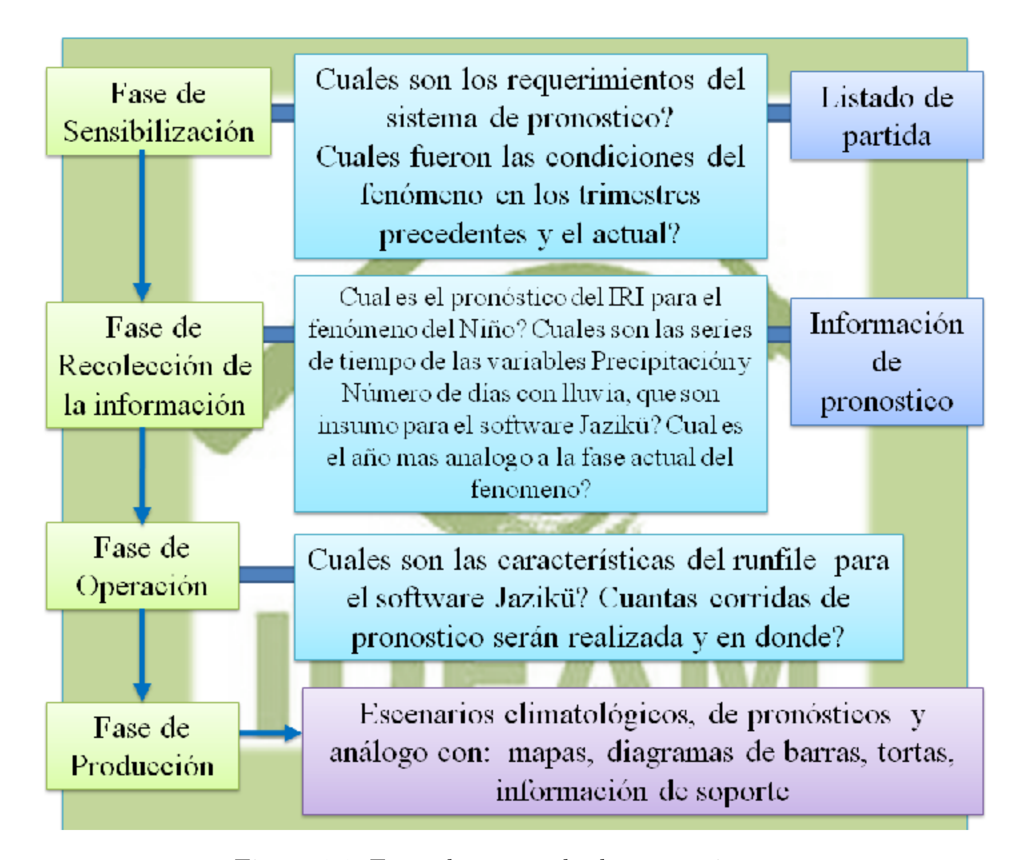


Figura 1.1: Fases de protocolo de pronóstico

trimestres precedentes, puesto que esta información será útil para definir si se está en un trimestre de transición (cambio de estación seca a lluviosa) o si existe un cambio de fase del fenómeno. Con esta información puede diligenciar un formato, como el presentado en el Fig. 1.2.

1.2. Fase de recolección de la información

1.2.1. Pronostico para 3 categorías (basado en terciles)

La información necesaria para el pronóstico, comprende la proyección del IRI (International Research Institute for Climate and Society), para obtenerla vaya a la dirección en internet : http://portal.iri.columbia.edu, en link "ENSO forecast", encontrara los resultados de las proyecciones que esta institución hace en relación a la actividad del fenómeno ENOS (ver Fig. 1.3). Tenga en

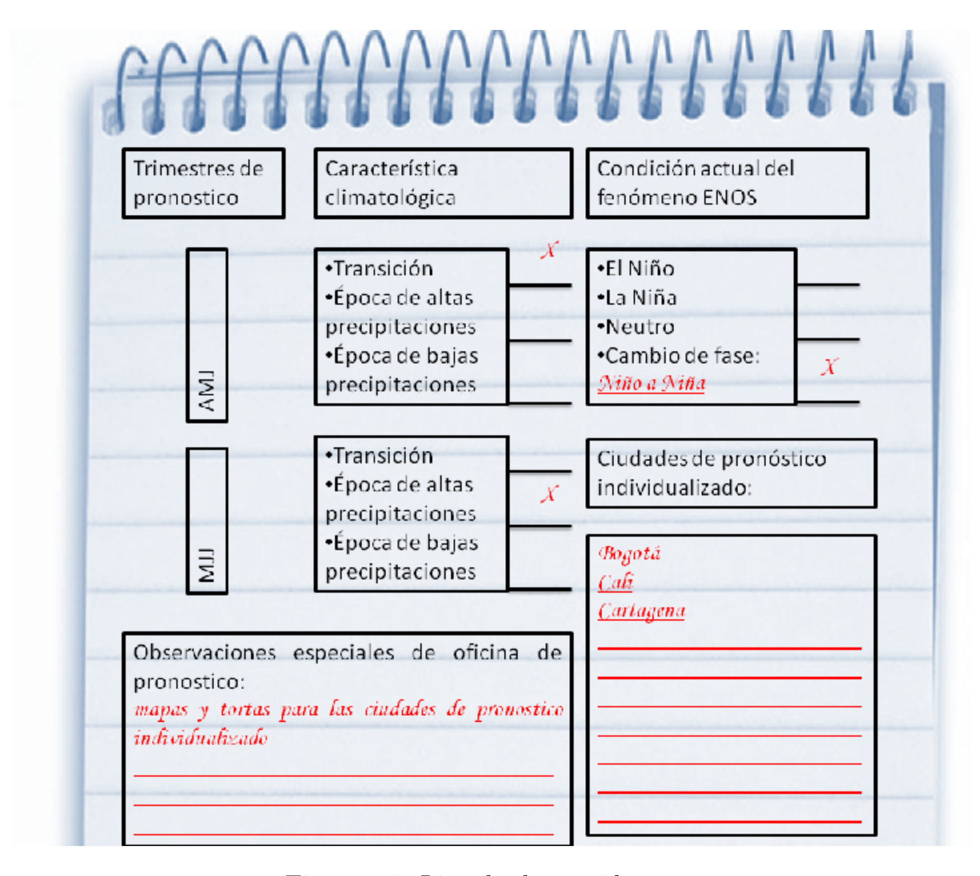


Figura 1.2: Listado de partida.

cuenta que actualmente el IRI emite dos tipos de pronostico, uno objetivamente basado en la salida de los modelos y otro que hace parte de un consenso entre los modelos y la experiencia de los pronosticadores, siendo este ultimo el utilizado para la generación de los pronósticos asociados a este protocolo.

El IRI, proporciona la proyección por medio del análisis compuesto del comportamiento del fenómeno, dando una probabilidad de ocurrencia a cada fase. Cuando el pronóstico debe hacerse a cero rezagos, será tenida en cuenta la información de la proyección actualizada del trimestre presente (estas proyecciones son actualizadas a mediados y finales de cada mes), cuando se hace a 1 rezago, se debe utilizar la primera fila de la proyección del trimestre pasado, que se encuentra en el link: "Probabilistic ENSO prediction archive", puesto que estos valores se corresponden con la probabilidad del trimestre pasado y

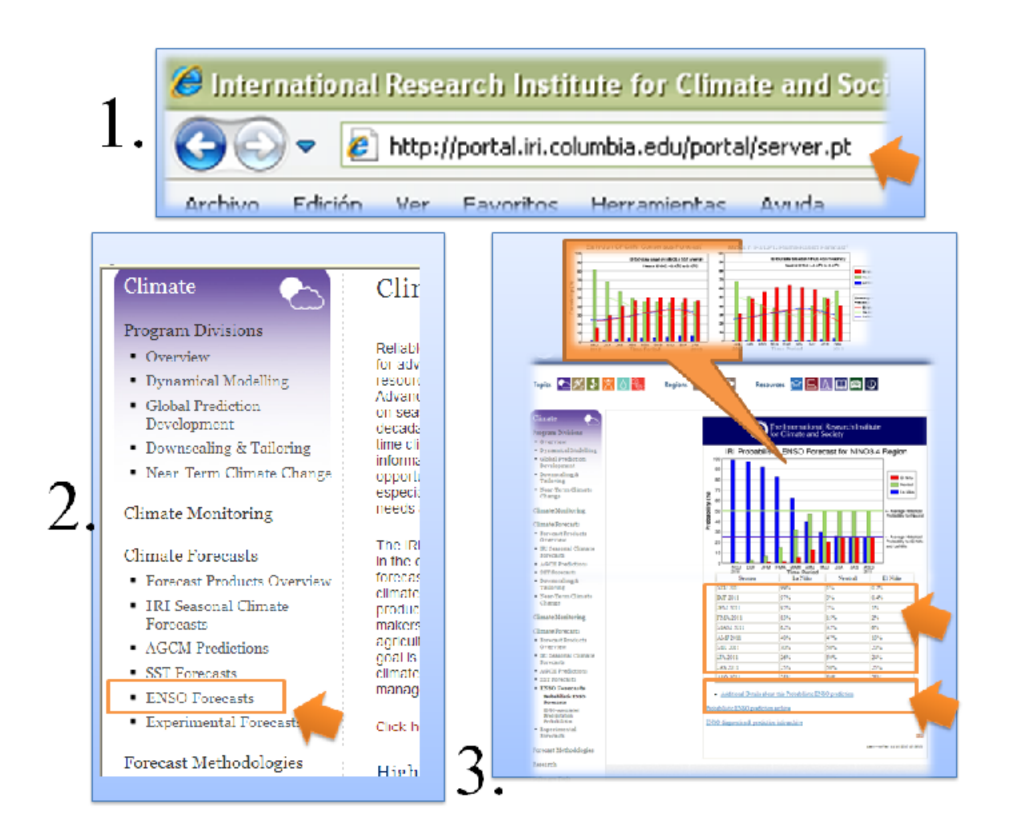
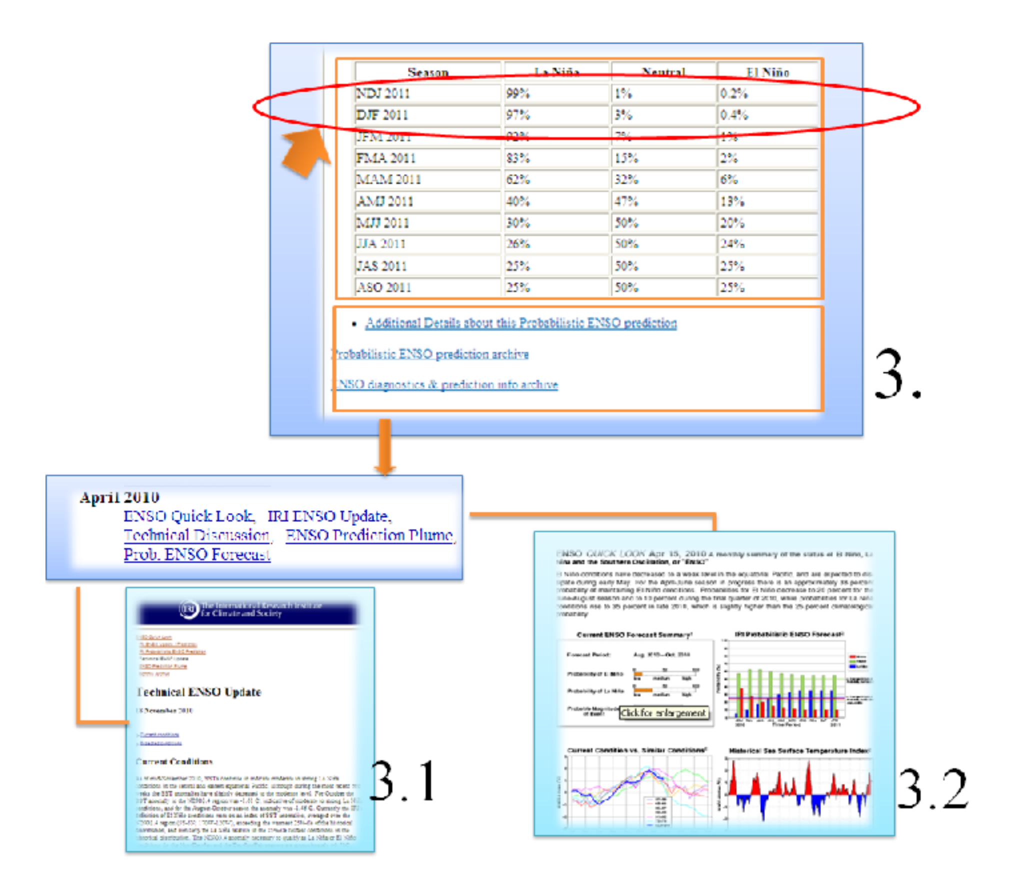


Figura 1.3: Pasos de obtención de la información del IRI.

que fue utilizada para generar la del trimestre presente.Cuando el pronóstico involucra el trimestre posterior al actual, a cero rezagos se utiliza la segunda fila del pronóstico actualizado y a un rezago la primera fila del pronóstico actual.

En este mismo instante, también deberá usted almacenar la información asociada a la discusión sobre el comportamiento del fenómeno y del resumen del estado del fenómeno. Una compilación de esta información, será incluida en la presentación final como información operativa, que es de gran utilidad para la oficina de pronóstico (ver Fig. 1.4); en este espacio también puede incluir la información asociada a las bondades de ajuste o aquella que le permita a los integrantes del comité, tomar decisiones acerca de los escenarios que usted se dispone a presentar.

Desde 2012, también se incluye la información relacionada a la oscilación decadal del pacifico y la climatología de afectación de la precipitación por causa de los índices CAR y WHWP, se espera que a finales de este año se pueda generar pronósticos de afectación por estos dos índices, basados en deducciones de los modelos dinámicos corridos por la subdirección de meteoro-



Season	La Niña	Neutral	El Niño
NDJ 2011	99%	1%	0.2%
DJF 2011	97%	3%	0.4%
JFM 2011	92%	7%	1%
FMA 2011	83%	15%	2%
MAM 2011	62%	32%	6%
AMJ 2011	40%	47%	13%
MJJ 2011	30%	50%	20%
JJA 2011	26%	50%	24%
JAS 2011	25%	50%	25%
ASO 2011	25%	50%	25%

Figura 1.4: Pasos de obtención de la información del IRI.

logía, no obstante esta es una posibilidad aun en estudio. Finalmente, para hallar la información del año mas análogo, puede dirigirse a la pagina web : http://www.cpc.ncep.noaa.gov/products/people/wd51hd/ (ver Fig.1.5), en el link "SST_CA", mensualmente se actualizan los pesos de los años mas analogos para la fase actual del fenómeno.

1.2.2. Pronostico para 7 categorías (para cualquier variable pero en especial para precipitación y temperatura)

Con la versión 0.6 del software Jaziku se pueden obtener resultados deterministicos de pronostico de la variación de la precipitación y la temperatura [1]bajo el fenómeno ENOS, en función de los resultados de probabilidad pro-

[1]Con umbrales por defecto y definidos según IDEAM, pero con opción también para otras variables de acuerdo a la información proporcionada por el usuario - ver manual de usuario

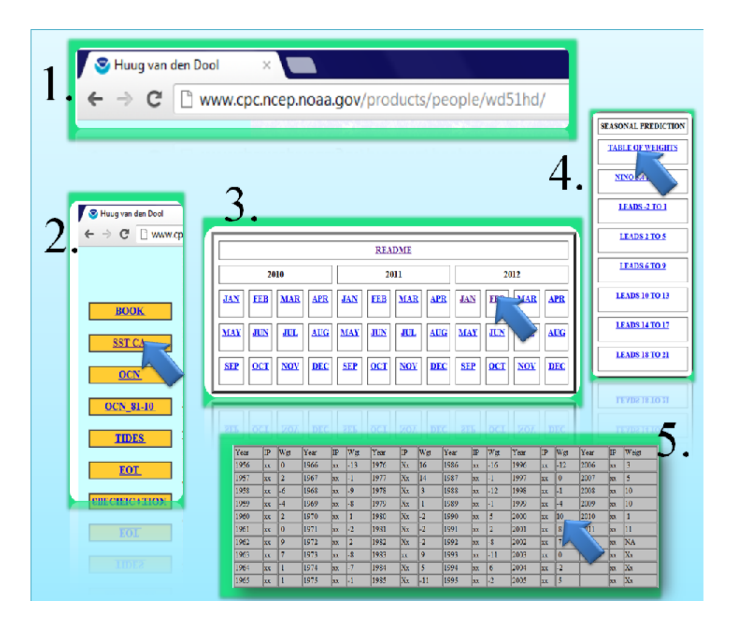


Figura 1.5: Pasos de obtención de la información año análogo.

nosticados para alguna de las fases de este fenómeno.Teniendo en cuenta que estos valores de pronostico se dan solo para tres categorías (El Niño, La Niña y Neutro) y aunque el software esta en la capacidad generar previsiones de 7 x 7 categorias, en este manual operativo se da a conocer el procedimiento para generar un pronostico 3 x 7 categorías[2] acorde con los resultados actualmente proporcionados por el IRI. De esta manera se propone que el usuario se base en los resultados de la pluma de pronósticos de modelos físicos y estadísticos del IRI (ver Fig.1.6), para la anomalía de la temperatura superficial del mar (que junto con el ONI serán las variables independientes que tendrán disponible el modulo pronostico), así:

1. Debe verificar en la página http://iri.columbia.edu/climate/ENSO/currentinfo/SST_table.html, el valor pronosticado promedio de la TSM para el trimestre de pronostico

2. Establecer la categoría de ese valor (moderado, fuerte, débil o normal). El usuario tiene dos opciones:

Según la categorizacion por ASST34

Las categorías establecidas son

- Sb (Strong below) ASST<-1sd
- Mb (Moderate below) -1sd<=ASST<-0.6sd

[2] 3 de la Var Indp y 7 de la Var Dep

Figura 1.6: Ejemplo de uso de modulo pronostico de la versión 0.6 del software Jaziku

% (Variable Dependiente \ Variable Independiente)	Sblw	Mblw	Wblw	Normal	Wabv	Mabv	Sabv
Sblw	23	50	3	9	5	12	1
Mblw	12	7	2	25	33	22	25
Wblw	0	8	26	2	3	3	3
Normal	8	25	32	11	4	2	1
Wabv	3	1	10	50	14	25	20
Mabv	30	5	22	3	25	25	50
Sabv	24	4	5	0	16	11	0

La Niña	Normal	El Niño
80	18	2

Mblw

% (Variable Dependiente \ Variable Independiente)	Sblw	Mblw	Wblw	Normal	Wabv	Mabv	Sabv
Sblw	23	50	3	9	5	12	1
Mblw	12	7	2	25	33	22	25
Wblw	0	8	26	2	3	3	3
Normal	8	25	32	11	4	2	1
Wabv	3	1	10	50	14	25	20
Mabv	30	5	22	3	25	25	50
Sabv	24	4	5	0	16	11	0

% (Variable Dependiente \ Variable Independiente)	Mblw	Normal	Wabv
Sblw	50	9	5
Mblw	7	25	33
Wblw	8	2	3
Normal	25	11	4
Wabv	1	50	14
Mabv	5	3	25
Sabv	4	0	16

- Wb (Weak below) -0.6sd<=ASST<-0.4
- NORMAL -0.4sd<=ASST<=0.4
- Wa (Weak above) 0.4sd<ASST<=0.6sd
- Ma (Moderate above)0.6sd<ASST<=1sd
- Sa (Strong above)>1sd
- Sb (Strong below) ASST<-1sd

Donde sd es la desviación estándar de la serie construida por Jaziku para el análisis compuesto, en función de la resolución de análisis y el periodo a procesar.De tal manera que si por ejemplo se ha corrido Jaziku en una resolución trimestral en el periodo 1980-2000 (de las series de tiempo de las variables independiente y dependiente) el valor de esta desviación estándar es obtenido trimestre a trimestre[3] de la serie compuesta por ejemplo, de todos los DEF de cada año en el periodo a procesar [4]. Para verificar la elección de este tipo de umbrales para las categorías de la variable independiente ATSM (anomalía de la temperatura superficial del mar) por favor diríjase al manual de usuario.

[3]Para cada uno de los doce trimestres del año
[4]Para cada uno de los doce trimestres del año

Para obtener estos valores de umbrales y determinar la categoría del fenómeno actual y el pronosticado, primero corra Jaziku en su modulo clima (sin activar los módulos EDA y Pronostico) siendo la variable independiente seleccionada "ASST34" y para un periodo en común particular entre series de variable dependiente e independiente (no utilice todos los periodos posibles, se precisa uno solo y particular). Diríjase a la tabla de resultados de cualquier estación y en la sección "THRESHOLDS VAR I" encontrara los valores de los umbrales [5] para el periodo a procesar y por trimestre de la variable independiente ASST34, con la que podrá verificar la categoría actual del fenómeno para cada rezago. Para cuando se utiliza el máximo periodo posible para cuando se utiliza esta variable (1983-2011) los umbrales de categorizacion son mostrados en 1.1.

Según la categorizacion por indice ONI
Las categorías establecidas son

- Sb ONI(1 o 2)<=-1.5
- Mb -1.5<ONI (1 o 2)<=-1
- Wb -1<ONI (1 o 2)<=-0.5
- NORMAL -0.5<ONI (1 o 2)<0.5
- Wa 0.5<=ONI (1 o 2)<1
- Ma 1<=ONI (1 o 2)<1.5
- Sa ONI (1 o 2)=>1.5

Teniendo en cuenta que la definición del indice ONI1 actualmente disponible en Jaziku, se corresponde con el promedio de la anomalía trimestral de la TSM en la región 3.4 los valores pronosticados por los modelos del IRI se corresponden con el pronostico de este indice. No obstante a partir del primer semestre de 2012, este indice fue modificado a una versión basada en anomalías cada 5 años (ver manual de usuario), por lo que si el usuario decide utilizar la versión ONI2 como variable independiente, deberá prestar especial atención.

3. Indicar en el runfile de Jaziku las subcategorías (diferente a normal) para las que se espera una mayor probabilidad (por encima ó por debajo) y menor probabilidad del fenómeno.

1.3. Fase de operación

[5] Ya siendo multiplicados por sd

Table 1.1: Valores de cateogorias a cero, uno y dos rezagos para la ATSM en la region 3.4 en el periodo 1983-2011 (VAR_D THRESHOLDS VAR I)

VAR_D THRESHOLDS VAR I								
		strong below	moderate below	weak below	weak above	moderate above	strong above
Rezago 0	JFM	-0,5108	-0,1705	-0,0003	0,6803	0,8505	1,1908
	FMA	-0,4202	-0,1215	0,0279	0,6254	0,7748	1,0735
	MAM	-0,4883	-0,2383	-0,1133	0,3866	0,5116	0,7616
	AMJ	-0,397	-0,1808	-0,0728	0,3594	0,4675	0,6836
	MJJ	-0,424	-0,2251	-0,1256	0,2723	0,3717	0,5707
	JJA	-0,3655	-0,158	-0,0542	0,3609	0,4646	0,6722
	JAS	-0,3766	-0,1486	-0,0346	0,4213	0,5353	0,7632
	ASO	-0,5485	-0,2824	-0,1494	0,3827	0,5157	0,7818
	SON	-0,7123	-0,4007	-0,2449	0,3782	0,534	0,8456
	OND	-0,8292	-0,4802	-0,3057	0,3924	0,5669	0,9159
	NDJ	-0,9554	-0,5879	-0,4042	0,3308	0,5146	0,8821
	DJF	-0,7262	-0,3624	-0,1805	0,5471	0,7291	1,0929
Rezago 1	JFM	-0,6301	-0,27	-0,09	0,63	0,81	1,1701
	FMA	-0,5108	-0,1705	-0,0003	0,6803	0,8505	1,1908
	MAM	-0,4202	-0,1215	0,0279	0,6254	0,7748	1,0735
	AMJ	-0,4883	-0,2383	-0,1133	0,3866	0,5116	0,7616
	MJJ	-0,397	-0,1808	-0,0728	0,3594	0,4675	0,6836
	JJA	-0,424	-0,2251	-0,1256	0,2723	0,3717	0,5707
	JAS	-0,3655	-0,158	-0,0542	0,3609	0,4646	0,6722
	ASO	-0,3766	-0,1486	-0,0346	0,4213	0,5353	0,7632
	SON	-0,5485	-0,2824	-0,1494	0,3827	0,5157	0,7818
	OND	-0,7123	-0,4007	-0,2449	0,3782	0,534	0,8456
	NDJ	-0,8292	-0,4802	-0,3057	0,3924	0,5669	0,9159
	DJF	-0,9554	-0,5879	-0,4042	0,3308	0,5146	0,8821
Rezago 2	JFM	-0,6957	-0,3321	-0,1503	0,577	0,7588	1,1224
	FMA	-0,6301	-0,27	-0,09	0,63	0,81	1,1701
	MAM	-0,5108	-0,1705	-0,0003	0,6803	0,8505	1,1908
	AMJ	-0,4202	-0,1215	0,0279	0,6254	0,7748	1,0735
	MJJ	-0,4883	-0,2383	-0,1133	0,3866	0,5116	0,7616
	JJA	-0,397	-0,1808	-0,0728	0,3594	0,4675	0,6836
	JAS	-0,424	-0,2251	-0,1256	0,2723	0,3717	0,5707
	ASO	-0,3655	-0,158	-0,0542	0,3609	0,4646	0,6722
	SON	-0,3766	-0,1486	-0,0346	0,4213	0,5353	0,7632
	OND	-0,5485	-0,2824	-0,1494	0,3827	0,5157	0,7818
	NDJ	-0,7123	-0,4007	-0,2449	0,3782	0,534	0,8456
	DJF	-0,8292	-0,4802	-0,3057	0,3924	0,5669	0,9159

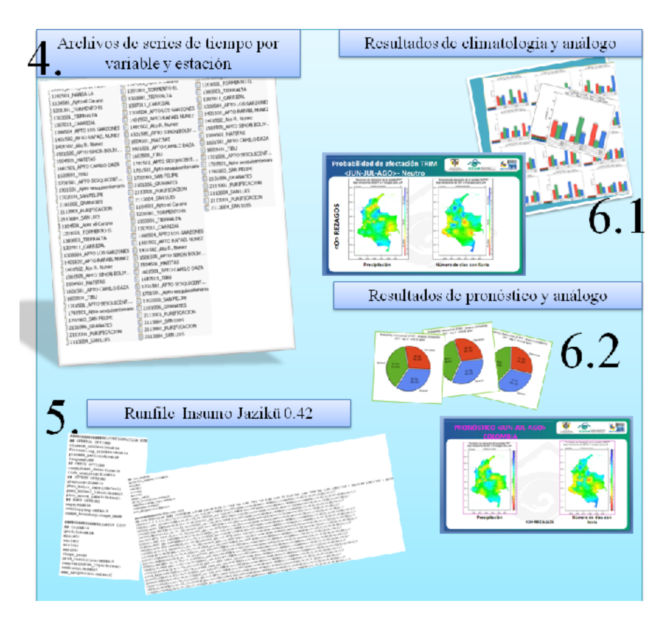


Figura 1.7: Pasos para la generación de productos.

La fase operativa (ver Fig. 1.7), comprende la generación propia de los escenarios, por ciudades y para el país. Para ello es indispensable que cuente con:

- Software Jaziku 0.6, debidamente instalado y operando (ver Manual de usuario)
- Archivos de series tiempo, debidamente comprobadas de las variables , precipitación y número de días de con lluvia , en formato aceptable por el software Jaziku 0.6 (ver Manual de usuario)
- Runfile o archivo de corrida para el software Jaziku 0.6, en el que se especifican: las características de corrida, las opciones de mapas, código y nombre de la estación, coordenadas longitud y latitud, variables independientes y dependientes (en este caso como independiente siempre la TSM 3.4 y como dependiente la precipitación ó el número de días con lluvia), el trimestre de pronóstico y los 9 valores de pronóstico del IRI (ver manual de usuario).
- Runfile o archivo de corrida para el software Jaziku 0.62, en el que se especifique además de lo ya indicado, en la opción “analog_year”, el año análogo conforme a lo establecido en la fase de recolección de información (ver Manual de usuario).
- Runfile 1 para pronostico a 3 categorías , con las casillas dispuestas para ello debidamente diligenciadas .

- Runfile 2 para pronostico a 7 categorías , con las casillas dispuestas para ello debidamente diligenciadas .

Corra el software Jaziku, en sus módulos clima y pronóstico[6] . Después del proceso de generación de climatología y pronóstico del software Jaziku, usted obtendrá en la carpeta "MAPS" (subcarpeta de la carpeta "Jaziku-Forecasting), los mapas relacionados a 0,1 y 2 rezagos del trimestre para el cual realizó el pronóstico.

De acuerdo a la información de la fase de sensibilización, seleccione la información necesaria, tenga en cuenta que el producto final debe ser sencillo de manera que facilite su presentación en el comité.

1.4. Fase de producción

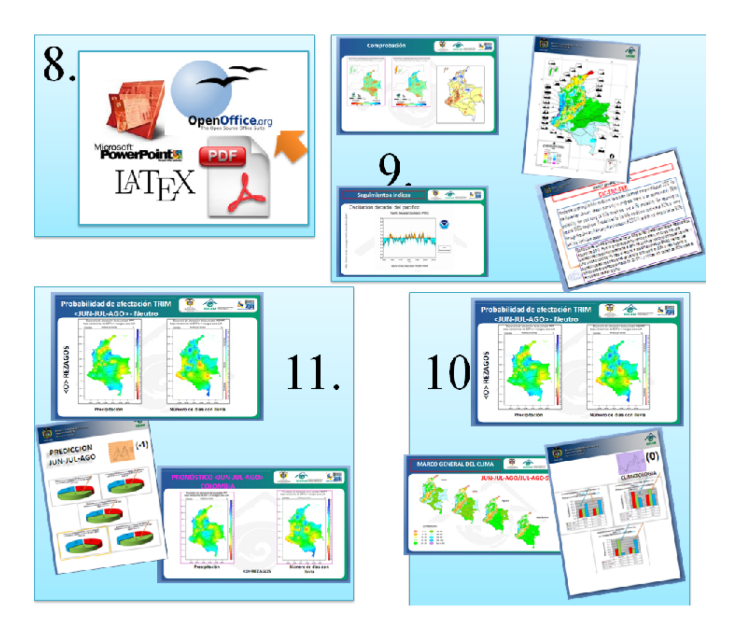


Figura 1.8: Pasos para la generación de productos.

Recuerde que el impacto del fenómeno ENOS en el país, incide en sectores de importancia económica, que involucran el abastecimiento y distribución del agua, la producción agrícola y pecuaria y la generación hidroeléctrica. Por ello su reporte debe caracterizarse por tener un lenguaje sencillo y que en pocas diapositivas de a conocer toda la información que hasta ahora usted ha recolectado. Sea cual sea el editor de presentación que usted elija (power point, latex

[6]Lo mismo para años análogos

u open office), la presentación deberá poderse generar en extensión .pdf, a fin de que pueda leerse bajo cualquier sistema operativo. Las primeras diapositivas involucraran toda la información operativa y climatológica, allí brevemente se deben exponer las condiciones actuales del fenómeno, su semejanza con otros episodios del mismo y la climatología usual para Colombia o para las ciudades de interés, del mismo modo que la climatología usual bajo el índice CAR y la anomalía de la WHWP. Las siguientes diapositivas involucran los resultados de las tablas de contingencia, por probabilidad de afectación (tendencia hacia al aumento, al descenso o a la normal climática de la precipitación o el número de días con lluvia) y en conjunto, bien sea en mapas o diagramas de barras. Finalmente las últimas diapositivas muestran los posibles escenarios de pronóstico discriminados por probabilidades y en conjunto, en mapas o tortas, según sea el caso.

Al momento de la exposición, según el auditorio es posible que tenga que dar aclaraciones de la lectura de cada uno de los gráficos, además debe recordar usted al auditorio las características de los resultados de la tabla de contingencia y el alcance de los escenarios de pronóstico generado.

Table 1.2: Lista de estaciones con series de precipitación adaptadas para pronóstico (variable precipitation).

Codigo	Nombre Est.	LAT	LON	Período
5102501	MIRA EL GJA	1,52	-78,67	1970-2010
3802002	PTO NARINO	4,93	-67,85	1984-2010
3523501	CARDON EL	6,02	-72,53	1974-2009
3702003	CAM. HERMOSO	7,12	-72,32	1963-2008
1102501	MANSA LA	5,88	-76,12	1974-2010
1307011	CARRIZAL	8,68	-75,75	1966-2009
4704501	PT.LEGUIZAMO	-0,3	-74,77	1976-2007
4418003	BACURI	-1,2	-69,47	1986-2010
3525004	ACEITICO	6,18	-68,45	1984-2010
3401501	GAVIOTAS LAS	4,55	-70,93	1968-2010
2610041	PAILA	4,18	-76,05	1972-2010
3501001	PT. LOPEZ	4,10	-72,97	1957-2010
1603501	TIBU	8,65	-72,73	1964-1990
2120106	FRIO	5,03	-74,03	1974-2010
4601501	S. VICENTE CAGUAN	2,15	-74,80	1970-2010
3303501	CARIMAGUA	4,58	-71,37	1972-2010
2101006	GRANATES	2,03	-76,18	1969-2010
3602002	CABUYA LA	6,13	-72,02	1984-2010
3526005	VUELTA MALA	5,58	-70,22	1986-2010
2502076	AY GRANDE COROZA	9,00	-74,93	1974-2010
2624016	CAUCA	7,98	-75,20	1981-2010
2120106	FRIO	5,03	-74,03	1974-2010
4601501	S. VICENTE CAGUAN	2,15	-74,80	1970-2010
3303501	CARIMAGUA	4,58	-71,37	1972-2010
2101006	GRANATES	2,03	-76,18	1969-2010
1104501	APTO EL CARANO	5,70	-76,65	1959-2010
1401502	APTO R.NUÑEZ	10,4	-75,52	1950-2010
1701501	APTO SESQUICENTENARIO	12,5	-81,72	1959-2010
2124504	APTO PERALES	4,43	-75,15	1971-2010
2120579	APTO EL DORADO	4,72	-74,15	1972-2010

Cuadro 1.3: Lista de estaciones con series de precipitación adaptadas para pronóstico (variable precipitación).

Codigo	Nombre	Lat	Lon	Período
2701507	Apto Holaya Herrera	6,22	-75,58	1962-2010
5204502	Apto A Narino	1,40	-77,28	1973-2010
2607504	Apto A Bonilla	3,55	-76,38	1972-2010
1201001	TORMENTO EL	7,87	-76,77	466,00
1303001	TIERRALTA	8,18	-76,07	488,00
1308504	APTO LOS GARZONES	8,82	-75,85	434,00
1501505	APTO SIMON BOLIVAR	11,13	-74,23	540,00
1504501	MATITAS	11,25	-73,05	550,00
1601501	APTO CAMILO DAZA	7,93	-72,52	565,00
1702003	SAN FELIPE	13,35	-81,38	349,00
2113001	PURIFICACION	3,87	-74,93	630,00
2113004	SAN LUIS	3,07	-75,50	477,00
2116003	CUNDAY	4,07	-74,70	616,00
2119009	CABRERA	3,98	-74,48	464,00
2120130	AUSTRALIA	4,40	-74,13	305,00
2120574	SILOS	5,12	-73,70	299,00
2207001	RONCESVALLES	4,02	-75,62	438,00
2305504	SAMANA	5,42	-75,00	390,00
2306020	SUPATA	5,07	-74,23	420,00
2308511	PENOL EL	6,22	-75,25	438,00
2319504	UNIV IND SANTANDER	7,13	-73,10	504,00
2403513	U P T C	5,57	-73,37	588,00
2502013	SINCELEJO	9,30	-75,40	571,00
2502510	APTO BARACOA	9,27	-74,82	432,00
2603503	APTO G L VALENCIA	2,43	-76,58	724,00
2605006	SUAREZ	2,98	-76,68	704,00

Cuadro 1.4: Lista de estaciones con series de precipitación adaptadas para pronóstico (variable precipitación)

Codigo	Nombre	Lat	Lon	Período
2605006	SUAREZ	2,98	-76,68	704,00
2608007	VIJES	3,70	-76,43	707,00
2612506	APTO EL EDEN	4,47	-75,77	645,00
2613504	APTO MATECANA	4,82	-75,73	730,00
2615016	ESPERANZA LA	5,02	-75,35	448,00
2803503	APTO ALFONSO LOPEZ	10,43	-73,25	495,00
2903507	REPELON	10,50	-75,13	640,00
2904502	APTO E CORTISSOZ	10,88	-74,58	648,00
2904512	FLORES LAS	11,03	-74,75	333,00
3101501	TRUENO EL	2,40	-72,72	349,00
3215005	BARRANCO MURCIELAG	3,57	-69,60	323,00
3503502	APTO VANGUARDIA	4,17	-73,62	708,00
3506009	GACHALA	4,70	-73,52	555,00
3507019	CHIVOR	4,88	-73,37	530,00
3521501	APTO YOPAL	5,32	-72,38	419,00
3522502	MODULOS	4,87	-71,40	396,00
3705501	APTO ARAUCA	7,07	-70,73	552,00
3801503	APTO PTO CARRENO	6,18	-67,48	514,00
4207002	PITUNA	1,30	-70,28	291,00
4403502	APTO G ARTUNDUAGA	1,60	-75,53	495,00
4706001	ENCANTO EL	-1,77	-73,20	282,00
4801501	APTO VASQUEZ COBO	-4,20	-69,95	311,00
5204501	OBONUCO	1,18	-77,30	689,00
20569_EAAB	CAMA VIEJA	4,63	-74,10	#

Table 1.5: Lista de estaciones del estudio (variable número de días con lluvia).

Codigo	Nombre	Período	LAT	LON
11025010	MANSA LA	1973-2011	5,88	-76,12
12010010	TORMENTO EL	1972-2011	7,87	-76,77
13030010	TIERRALTA	1959-2011	8,18	-76,07
13070120	CALLEMAR	1963-2011	8,67	-75,67
13085030	SAN BERNARDO DEL V	1964-2010	9,37	-75,97
13090010	SABANETICA	1974-2011	9,90	-75,58
15015040	UNIV TEC MAGDALENA	1973-2001	11,23	-74,22
15015060	SAN LORENZO	1969-2011	11,12	-74,05
16015010	APTO CAMILO DAZA	1950-2011	7,93	-72,52
16035010	TIBU	1957-2011	8,65	-72,73
17020030	SAN FELIPE	1973-2011	13,35	-81,38
21010060	MEDIANIA	1963-2011	2,03	-76,18
21130010	PURIFICACION	1958-2011	3,87	-74,93
21130040	SAN LUIS	1971-2011	3,07	-75,50
21160030	CUNDAY	1958-2011	4,07	-74,70
21190090	CABRERA	1958-2011	3,98	-74,48
21201060	PANTANO REDONDO 1	1950-2011	5,03	-74,03
21201300	AUSTRALIA	1985-2011	4,40	-74,13
21205690	CAMAVIEJA	1975-2011	4,62	-74,10
21205740	SILOS	1974-2011	5,12	-73,70
22070010	RONCESVALLES	1962-2011	4,02	-75,62
23055040	SAMANA	1974-2009	5,42	-75,00
23060200	SUPATA	1974-2011	5,07	-74,23
23085110	PENOL EL	1973-2011	6,22	-75,25
23115010	PTO BOYACA	1974-2010	5,95	-74,60
23155030	APTO YARIGUIES	1950-2011	7,02	-73,80
23190500	SAN ALBERTO	1971-2011	7,75	-73,40
23195040	UNIV IND SANTANDER	1971-2011	7,13	-73,10
24035130	U P T C	1962-2011	5,57	-73,37
25020090	TAMALAMEQUE	1960-2010	8,87	-73,82
25020760	SANTIAGO APOSTOL	1973-2011	9,00	-74,93
25025100	APTO BARACOA	1954-2011	9,27	-74,82
25025330	COL AGRO PAILITAS	1987-2010	8,97	-73,65
26035030	APTO G L VALENCIA	1950-2011	2,43	-76,58
26050090	YANACONAS	1950-1983	3,43	-76,62
26100410	GALICIA	1972-2011	4,18	-76,05
26125070	BELLA LA	1956-1998	4,52	-75,67

Table 1.6: Lista de estaciones del estudio (variable número de días con lluvia).

Codigo	Nombre	Período	LAT	LON
26125080	PARAGUAYCITO	1962-1998	4,38	-75,73
26135040	APTO MATECANA	1950-2011	4,82	-75,73
26150160	ESPERANZA LA	1970-2011	5,02	-75,35
26240160	COQUERA LA	1980-2011	7,98	-75,20
28035020	CALLAO EL	1968-2011	10,38	-73,23
28035040	GUAYMARAL	1972-2011	9,90	-73,65
29035070	REPELON	1957-2011	10,50	-75,13
29045020	APTO E CORTISSOZ	1950-2011	10,88	-74,58
29045120	FLORES LAS	1980-2011	11,03	-74,75
31015010	TRUENO EL	1982-2011	2,40	-72,72
31095020	SAN FERNANDO D ATA	1968-198	4,02	-67,67
32075040	HOLANDA LA	1978-2011	3,52	-73,72
32150050	BARRANCO MURCIELAG	1983-2011	3,57	-69,60
33035010	CARIMAGUA	1972-2011	4,58	-71,37
34015010	GAVIOTAS LAS	1967-2011	4,55	-70,93
35010010	PTO LOPEZ	1957-2011	4,10	-72,97
35025070	TAQUES LOS	1987-2009	4,18	-74,18
35035020	APTO VANGUARDIA	1950-2011	4,17	-73,62
35060090	GACHALA	1962-2011	4,70	-73,52
35070190	CHIVOR	1962-2011	4,88	-73,37
35195020	TAURAMENA	1974-2011	5,02	-72,75
35215010	APTO YOPAL	1974-2011	5,32	-72,38
35225020	MODULOS	1978-2011	4,87	-71,40
35235010	CARDON EL	1974-2011	6,02	-72,53
35250040	ACEITICO	1983-2011	6,18	-68,45
35260050	VUELTA MALA	1983-2011	5,58	-70,22
36020020	CABUYA LA	1984-2011	6,13	-72,02
37020030	CAMPO HERMOSO	1959-2011	7,12	-72,32
38015030	APTO PTO CARRENO	1972-2011	6,18	-67,48
38020020	PTO NARI#O	1984-2011	4,93	-67,85
42070020	PITUNA	1985-2011	1,30	-70,28
44035020	APTO G ARTUNDUAGA	1969-2011	1,60	-75,53
44045020	VALPARAISO	1967-2011	1,25	-75,70
44180030	BACURI	1984-2011	-1,22	-69,47
46015010	S.VCTE CAGUAN	1970-2011	2,15	-74,80

Table 1.7: Lista de estaciones del estudio (variable número de días con lluvia).

Codigo	Nombre	Período	LAT	LON
47015070	PTO UMBRIA	1982-2011	0,88	-76,58
47045010	PTO LEGUIZAMO	1975-2011	-0,32	-74,77
47060010	ENCANTO EL	1986-2011	-1,77	-73,20
48010020	PTO NARI#O	1990-2011	-3,80	-70,35
51020050	GUAYACANA LA	1983-2011	1,40	-78,42
52045020	APTO ANTONIO NARIN	1957-2011	1,40	-77,28
52045030	SAN BERNARDO	1972-2011	1,55	-77,03